

P 10250

Fördervorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Fördervorrichtung zum Fördern von Druckmittel in wenigstens eine Fahrzeugbremse, in einen Druckmittelbehälter oder in einen Druckmittelspeicher, mit einem Druckmitteleintritt und einem Druckmittelaustritt sowie mit einem Kolben der in einem Aufnahmekörper bewegbar angeordnet ist und über wenigstens zwei hydraulisch wirksame Durchmesser zur Förderung in Richtung Druckmittelaustritt verfügt, wobei wenigstens ein Rückschlagventil zur Ventilation eines Arbeitsraumes, in den der Kolben eintaucht, dient.

Eine derartige Fördervorrichtung vom Typ Stufenkolbenpumpe ist grundsätzlich bekannt, und in Fig. 1 dargestellt. Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verschleißfeste sowie hinsichtlich Herstellkosten und Bauraumbedarf verbesserte Fördervorrichtung anzugeben.

Diese Aufgabe wird gelöst, indem der Kolben mehrteilig ist und wenigstens zwei synchron bewegbare Teilkolben umfasst, wobei dem ersten Teilkolben der erste hydraulisch wirksame Durchmesser zugeordnet ist, und dass dem zweiten Teilkolben der zweite hydraulisch wirksame Durchmesser zugeordnet ist. Durch diese Bauweise werden die Anforderungen an die Konzentrität der Bohrung (Pumpenbohrung) im Aufnahmekörper gesenkt. Es ist eine größere Flexibilität in Hinblick auf die Variation der Bauform von Teilkolben und Rückschlagventilen möglich. Im Ergebnis können unterschiedliche Ausführungsformen von Teilkolben und Rückschlagventilen mit geringem Aufwand baukastenartig kombiniert werden. Durch die mechanische Entkoppelung der Bereich mit unterschiedlichen Durchmessern werden Querkräfte am Kolben und

dadurch der Kolbenverschleiß reduziert.

Zur weiteren Kostensenkung ermöglicht die Erfindung den Einsatz von fertig bearbeiteten Wälzlagernadeln als ersten Teilkolben. Der zweite Teilkolben wird vorzugsweise spanlos als verformtes, metallisches Umformteil oder als ungeformtes Kunststoffteil vorgesehen. Selbst wenn der zweite Teilkolben als Drehteil ausgebildet ist, wird die Fertigungstiefe beim Hersteller der Fördervorrichtung infolge verringelter Zerspanungsvorgänge reduziert.

Die Anzahl erforderlicher Bauteile wird in weiterer Ausgestaltung der Erfindung gesenkt, wenn der erste Teilkolben und der zweite Teilkolben unmittelbar im Aufnahmekörper bewegbar geführt angeordnet sind.

Zur Verringerung von Leckage ist es nach einer Ausführungsform der Erfindung von Vorteil, wenn dem ersten und dem zweiten Teilkolben jeweils ein Dichtelement zur Abdichtung des Arbeitsraumes zugeordnet ist.

Von besonderem Vorteil ist es, wenn der zweite Teilkolben einen Dichtsitz für einen Ventilkörper des Rückschlagventils aufweist. Der Bauraumbedarf wird insbesondere in Axialrichtung reduziert, wenn das Rückschlagventil in den zweiten Teilkolben integriert ist.

Soweit der Aufnahmekörper aus einem wenig verschleißfesten Werkstoff besteht, und um den zweiten Kolbenteil gewissermaßen in einer Art Laufbuchse zu führen, kann das Rückschlagventil als Saugventil ausgebildet sein, wobei ein weiteres, als Druckventil ausgebildetes Rückschlagventil vorgesehen ist, dessen Dichtsitz an einem Grundkörper vorgesehen ist, welcher einen Mantel aufweist, der den zweiten Teilkolben aufnimmt.

Wenn die Mantelfläche endseitig mit einem Anschlag versehen ist, kann dieser dazu dienen, das Dichtelement in einer Aufnahmebohrung des Aufnahmekörpers zu sichern.

Eine weiterhin kostengünstige Herstellung wird erzielt, wenn der zweite Teilkolben als Kugel ausgebildet ist, und wenn die Kugel in einem Mantel eines Grundkörpers für ein Rückschlagventil geführt angeordnet ist. Zur Reduktion der Fertigungstiefe kann es sich bei der Kugel um eine als Zukaufteil erworbene Wälzlagerkugel handeln.

Der Aufwand zur Herstellung des Rückschlagventils wird verringert, wenn dieses einstückig als Manschettenrückschlagventil ausgebildet ist.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung erläutert. In der Zeichnung zeigt jeweils in größerem Maßstab.

Fig. 1 eine Fördervorrichtung nach dem Stand der Technik im Schnitt,

Fig. 2 eine erste Ausführungsform der Erfindung im Schnitt,

Fig. 3 eine zweite Ausführungsform der Erfindung im Schnitt,

Fig. 4 eine dritte Ausführungsform der Erfindung im Schnitt, und

Fig. 5 eine vierte Ausführungsform der Erfindung im Schnitt.

Die Fig. 1 zeigt eine Fördervorrichtung 1 deren einteiliger Kolben 2 in einer Bohrung 3 eines Aufnahmekörpers 4 bewegbar geführt angeordnet ist, welcher Bestandteil eines mit einer

elektronischen Regeleinheit (ECU) versehenen elektrohydraulischen Aggregates zum Einsatz in insbesondere einer Kraftfahrzeugbremsanlage ist. Der Aufnahmekörper 4 weist nicht dargestellte, elektromagnetisch ansteuerbare Ventile sowie diese miteinander verbindende Kanäle auf, welche es erlauben, Druckmittel zur kontrollierten Druckerhöhung von einem jeweils schematisch skizzierten Einlaß (E) zu einem Auslaß (A), mit anderen Worten aus einem Arbeitsraum 11 in einen nicht gezeichneten Druckmittelspeicher oder in nicht verdeutlichte Fahrzeugbremsen beziehungsweise in einen Druckmittelbehälter zu fördern. Dadurch wird eine Fahrzeugbremsung, oder ein Regeleingriff wie beispielsweise ein Fahrstabilitätsregeleingriff (ESP) oder ein anderer Regeleingriff wie insbesondere eine Schlupfregelung ermöglicht.

Zur Verbesserung des Füllungsgrades im Arbeitsraum 11 besitzt die Pumpe einen Vorlademechanismus indem der Kolben 2 gestuft ausgebildet ist, und über zwei voneinander trennbare, unterschiedlich große hydraulisch wirksame Durchmesser D1, D2 verfügt. Der kleinere hydraulische Durchmesser D1 bewirkt zusammen mit einem im Aufnahmekörper 4 vorgesehenen Nachlaufraum 25, einen Aufladeeffekt für den Arbeitsraum 11, denn das im Nachlaufraum 25 vorrätige Druckmittelvolumen beseitigt Saugdrosselungseffekte, wie sie bei einfachen, ungestuften Kolbenpumpen auftreten. Der Kolben 2 liegt über ein Wälzlager mittelbar mit einem Ende an einem antreibenden Exzenter an, welcher von einer Welle eines nicht dargestellten Elektromotors in Rotation versetzt wird. Eine Rückstellfeder 5 ist zwischen einem Träger 6 für ein Rückschlagventil 12 und dem Kolben 2 angeordnet und sorgt für eine permanent wirksame Rückstellkraft.

Wie aus der Fig. 1 hervorgeht, ist zwischen Nachlaufraum 25 und Arbeitsraum 11 ein als Saugventil ausgebildetes Rückschlagventil 7 vorgesehen. Weiterhin dient ein als Druckventil ausgebil-

detes Rückschlagventil 12 der Ventilation des Arbeitsraumes 11. Zu diesem Zweck wird ein Ventilkörper 8 des Rückschlagventils 7 durch eine Feder 9 permanent in Schließstellung zur Anlage an einen kolbenseitigen Dichtsitz 10 gepresst. Nur in einem Saughub des Kolbens 2 überwindet die an dem Ventilkörper 8 anliegende Druckdifferenz die wirksamen Federkraft, so daß sich der Ventilkörper 8 zur Ventilation des Arbeitsraumes 11 in die nicht dargestellte Öffnungsstellung bewegt, wodurch der Druckmitteleinlaß in den Arbeitsraum 11 erfolgt. Im Druckhub ist der Druckmitteleinlaß versperrt, und das Druckmittel gelangt durch das unter Druck öffnende Rückschlagventil 12 zu dem genannten Verbraucher.

Nachstehend wird auf die Unterschiede in Fig. 2 eingegangen. Übereinstimmende Merkmale sind mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen. Gemäß Fig. 2 ist der Kolben 2 mehrteilig und verfügt über einen ersten sowie einen zweiten Teilkolben 13,14, welche synchron miteinander bewegbar sind, unmittelbar aneinander anliegen und in ihrer Anlagefläche einen Kanal 26 aufweisen, welcher den Nachlaufraum 25 mit dem Arbeitsraum 11 verbündet. Beide Teilkolben 13,14 sind unmittelbar in der Bohrung 3 des Aufnahmekörpers 4 bewegbar geführt aufgenommen, und zur Abdichtung des Arbeitsraumes 11 sowie des Nachlaufraumes 25 dienen Dichtelemente 15,16. Der erste Teilkolben 13 besteht aus einer vorzugsweise im Anlieferzustand belassenen Wälzlagernadel, so dass keinerlei Bearbeitung, insbesondere spanende Bearbeitung erforderlich ist. Der zweite Teilkolben 14 ist vorzugsweise ein spanlos verformtes, metallisches Umformteil oder einurgeformtes Kunststoffteil. Wie die Fig. 2 zeigt, ist das Rückschlagventil 7 in den zweiten Kolbenteil 14 integriert. Neben dem Rückschlagventil 7 ist in Förderrichtung sowie in axialem Abstand zu dem Teilkolben 14 noch ein weiteres, als Druckventil ausgebildetes, Rückschlagventil 12 vorgesehen, welches über einen Grundkörper 17 verfügt und eine integrierte, in Richtung

Auslaß A wirksame Drossel-Bohrung 30 aufweist.

Die Ausführungsform gemäß Fig. 3 unterscheidet sich von Fig. 2, indem das weitere Druckventil 12 einen Grundkörper 17 mit einem Dichtsitz 18 für einen elastisch vorgespannten Schließkörper 19 sowie einen Mantel 20 aufweist, welcher in seinem inneren den zweiten Teilkolben 14 aufnimmt. Weil der Teilkolben 14 an einer Innenwandung 21 des Mantels 20 anläuft, dient dieser gewissermaßen als Laufbuchse für den zweiten Teilkolben 14. Wenn der Grundkörper 4 aus wenig verschleißresistentem Werkstoff besteht, kann dadurch - eine entsprechende Verschleißfestigkeit des Mantels 20 vorausgesetzt - der Verschleißwiderstand verbessert werden. Der Mantel 20 verfügt endseitig über einen einstückig angeformten sowie nach radial innen abgekröpften Anschlag 22 zur Lagesicherung des Dichtelementes 15 in der Bohrung 3 des Aufnahmekörpers 4.

Fig. 4 unterscheidet sich von der Fig. 3 indem das Dichtelement 16 an dem zweiten Teilkolben 14 weggelassen wurde, so daß der Teilkolben 14 unmittelbar innerhalb der Innenwandung 21 des Mantels 20 läuft. Ferner weist das Rückschlagventil 12 im Unterschied zu den Fig. 2 und 3 keine Federführung auf. Zur Lagesicherung des Dichtelementes 15 dient eine gesonderte Scheibe 23, die an einer Stirnseite des Mantels 20 anliegt.

Der Fig. 5 ist eine Ausführungsform entnehmbar, wobei der zweite Teilkolben 24 als Kugel ausgebildet ist. Es handelt sich bevorzugt um eine Wälzlagerkugel. Der somit gebildete Teilkolben 24 läuft - wie in Fig. 4 dargestellt - unmittelbar an der Innenwandung 21 des von dem Grundkörper 17 ausgehenden Mantels 20 an. Eine Rückstellfeder 5 ist zwischen Grundkörper 17 und Kugel vorgesehen sowie vorgespannt. An dem anderen - grundsätzlich offenen Ende - ist der Mantel 20 derart verschlossen, daß die Kugel innerhalb des Mantels 20 verbleibt, so daß eine vormon-

tierbare Einheit aus Grundkörper 17, Rückstellfeder 5 und Teilkolben 24 vorliegt. Bei dieser Ausführungsform der Erfindung ist das Rückschlagventil 27 (Saugventil) als einstückiges Manschettenrückschlagventil vorgesehen, dessen differenzdruckabhängig öffnende oder schließende (dynamische) Dichtlippe 28 an einer Außenwandung 29 des Mantels 20 anliegt.

Bezugszeichenliste:

1	Fördervorrichtung	E	Einlaß
2	Kolben	A	Auslaß
3	Bohrung	D1	Durchmesser
4	Aufnahmekörper	D2	Durchmesser
5	Rückstellfeder		
6	Träger		
7	Rückschlagventil		
8	Ventilkörper		
9	Feder		
10	Dichtsitz		
11	Arbeitsraum		
12	Rückschlagventil		
13	Teilkolben		
14	Teilkolben		
15	Dichtelement		
16	Dichtelement		
17	Grundkörper		
18	Dichtsitz		
19	Schließkörper		
20	Mantel		
21	Innenwandung		
22	Anschlag		
23	Scheibe		
24	Teilkolben		
25	Nachlaufraum		
26	Kanal		
27	Rückschlagventil		
28	Dichtlippe		
29	Außenwandung		
30	Drossel-Bohrung		

Patentansprüche

1. Fördervorrichtung zum Fördern von Druckmittel in wenigstens eine Fahrzeugbremse, in einen Druckmittelbehälter oder in einen Druckmittelspeicher, mit einem Druckmitteleintritt und einem Druckmittelaustritt sowie mit den Merkmalen;

ein Kolben (2) ist in einem Aufnahmekörper bewegbar angeordnet und verfügt über wenigstens zwei hydraulisch wirksame Durchmesser (D1,D2) zur Förderung in Richtung Druckmittelaustritt;

wenigstens ein Rückschlagventil (7,12;27) dient zur Ventilation eines Arbeitsraumes (11), in den der Kolben (2) eintaucht;

dadurch gekennzeichnet, daß

der Kolben (2) mehrteilig ist und wenigstens zwei synchron bewegbare Teilkolben (13,14;13,24) umfasst, wobei dem ersten Teilkolben (13) der erste hydraulisch wirksame Durchmesser (D1) zugeordnet ist, und wobei dem zweiten Teilkolben (14;24) der zweite hydraulisch wirksame Durchmesser (D2) zugeordnet ist.

2. Fördervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der erste Teilkolben (13) als Wälzlagernadel vorgesehen ist, und daß der zweite Teilkolben (14;24) als spanlos verformtes, metallisches Umformteil oder als ungeformtes Kunststoffteil vorgesehen ist.

3. Fördervorrichtung nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der erste Teilkolben (13) und der zweite Teilkolben (14;24) unmittelbar im Aufnahmekörper (4) bewegbar geführt angeordnet sind.

4. Fördervorrichtung nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem ersten und dem zweiten Teilkolben (13,14;24) jeweils ein Dichtelement (15,16) zur Abdichtung des Arbeitsraumes (11) zugeordnet ist.

5. Fördervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zweite Teilkolben (14;24) einen Dichtsitz (10) für einen Ventilkörper (8) des Rückschlagventils (7) aufweist.

6. Fördervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückschlagventil (7) in den zweiten Teilkolben (14) integriert ist.

7. Fördervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Rückschlagventil (7;27) als Saugventil ausgebildet ist, und daß ein weiteres, als Druckventil ausgebildetes Rückschlagventil (12) vorgesehen ist, dessen Dichtsitz (18) an einem Grundkörper (17) vorgesehen ist, welcher einen Mantel (20) aufweist, der den zweiten Teilkolben (14;24) aufnimmt.

8. Fördervorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Mantel (20) endseitig mit einen Anschlag (22) zur Sicherung des Dichtelementes (15) in der Bohrung (3) des Aufnahmekörpers (4) versehen ist.

9. Fördervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zweite Teilkolben (24) als Kugel ausgebildet ist, und daß die Kugel in einem Mantel (20) eines Grundkörpers (17) für ein Rückschlagventil (12) geführt angeordnet ist.

10. Fördervorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Rückschlagventil (7) als einstückiges Manschettenrückschlagventil ausgebildet ist.

Zusammenfassung

Kolbenpumpe

Die Erfindung betrifft eine Fördervorrichtung zum Fördern von Druckmittel in wenigstens eine Fahrzeugbremse, in einen Druckmittelbehälter oder in einen Druckmittelspeicher, mit einem Druckmitteleintritt und einem Druckmittelaustritt sowie mit den Merkmalen;

ein Kolben 2 ist in einem Aufnahmekörper 4 bewegbar angeordnet und verfügt über wenigstens zwei hydraulisch wirksame Durchmesser D1,D2 zur Förderung in Richtung Druckmittelaustritt;

wenigstens ein Rückschlagventil 7,12;27 dient zur Ventilation eines Arbeitsraumes 11, in den der Kolben 2 eintaucht.

Der Kern der Erfindung liegt darin begründet, daß der Kolben 2 mehrteilig ist und wenigstens zwei "synchron" bewegbare Teilkolben 13,14;13,24 umfasst, wobei dem ersten Teilkolben 13 der erste hydraulisch wirksame Durchmesser D1 zugeordnet ist, und wobei dem zweiten Teilkolben 14;24 der zweite hydraulisch wirksame Durchmesser D2 zugeordnet ist.

(Fig. 2)